

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number / 11-260747  
(43)Date of publication of application : 24.09.1999

(51)Int.Cl.

H01L 21/22  
H01L 21/205  
H01L 21/31  
H01L 21/324

(21)Application number : 10-073321  
(22)Date of filing : 06.03.1998

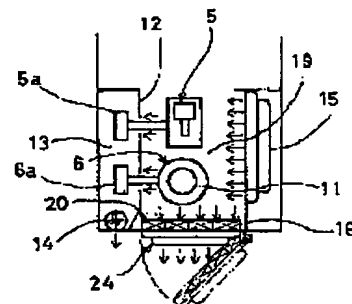
(71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD  
(72)Inventor : HOSAKA EIJI

## (54) SEMICONDUCTOR MANUFACTURING APPARATUS

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To quickly and effectively cool a processed wafer and to prevent the ambient temperature from being increased by exhaust heat in a semiconductor manufacturing device provided with a vertical reaction furnace.

**SOLUTION:** In a semiconductor manufacturing device having a vertical reaction furnace, which a boat 11 holding wafers in many stages is inserted into or extracted from an operating door 16, is provided adjacent to a processing space 19 is the lower part of the reaction furnace, and the operating door is provided with a radiator 20 and an exhaust fan 24, which exhausts air in the processing space via the radiator 20. Since air is exhausted directly from the processing space and an exhaust port is adjacent to the processing space, the area of the exhaust port is enlarged, so that air can be exhausted in a large flow, which is able to cool the wafer quickly.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-260747

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月24日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 L 21/22  
21/205  
21/31  
21/324

識別記号

5 1 1

F I

H 0 1 L 21/22 5 1 1 Q  
21/205  
21/31 E  
21/324 W

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平10-73321

(22) 出願日

平成10年(1998) 3月6日

(71) 出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 保坂 英二

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際  
電気株式会社内

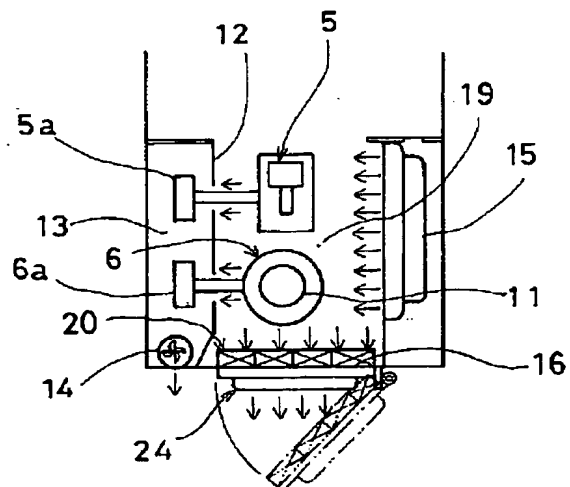
(74) 代理人 弁理士 三好 祥二

(54) 【発明の名称】 半導体製造装置

(57) 【要約】

【課題】 縦型反応炉を具備する半導体製造装置に於いて、処理後のウェーハを迅速且効果的に冷却し、而も廃熱により周囲の温度が上昇することを抑止しようとするものである。

【解決手段】 ウェーハを多段に保持するポート11が挿脱される縦型反応炉を具備した半導体製造装置に於いて、反応炉下方の処理空間19に臨接して作業用扉16を設け、該作業用扉に放熱器20を取付けると共に排気ファン24を取付け、前記処理空間内の空気を前記放熱器を介して排気する様構成し、処理空間より直接排気し、又処理空間に隣接しているので排気口面積を大きくとれるので、大流量排気が可能となり、迅速なウェーハ冷却が可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウェーハを多段に保持するポートが挿脱される縦型反応炉を具備した半導体製造装置に於いて、反応炉下方の処理空間に臨接して作業用扉を設け、該作業用扉に放熱器を取付けると共に排気ファンを取付け、前記処理空間内の空気を前記放熱器を介して排気する様構成したことを特徴とする半導体製造装置。

【請求項2】 前記保守作業用扉に排気ファンが複数取付けられ、該排気ファンの排気側にそれぞれ温度検出器を設け、該温度検出器の検出結果を基に前記排気ファンの排気流量を制御する様にした請求項1の半導体製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体製造装置、特に縦型炉を有する半導体製造装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図6に於いて従来の縦型半導体製造装置について説明する。

【0003】図6は半導体製造装置を背面側から見た斜視図であり、半導体製造装置1の筐体2の前面には図示しないウェーハ搬入口（図示せず）が設けられ、半導体製造装置の内部前記ウェーハ搬入口に対向して、ウェーハカセットストッカ3、バッファカセットストッカ4が配設され、更に該ウェーハカセットストッカ3、バッファカセットストッカ4に対向しウェーハ移栽機5が設けられ、該ウェーハ移栽機5を挟んでポートエレベータ6が設けられている。該ポートエレベータ6の上方には縦型反応炉7が立設されている。該縦型反応炉7内には反応管8が設けられており、該反応管8内で後述するウェーハが処理される。前記ポートエレベータ6にはウェーハ10を水平姿勢で多段に保持するポート11が立設され、前記ポートエレベータ6の昇降でポート11が前記反応管8内に挿脱される様になっている。

【0004】図7に示す様に前記ウェーハ移栽機5の機構部5a、ポートエレベータ6の機構部6aは仕切壁12により仕切られた機構部収納室13に収納されており、該機構部収納室13に臨接する筐体2の背面には排気ファン14が上下方向に所要間隔で複数設けられている。前記機構部収納室13に対向してクリーンユニット15が設けられ、該クリーンユニット15は機外より吸引した空気を浄化して、前記ポート11が収納されている空間に向かって浄化空気を流出する。尚、図7中、16は保守作業用に筐体2の背面に設けられた保守作業用扉である。

【0005】前記筐体2の正面より搬入されたウェーハカセットは前記ウェーハカセットストッカ3、バッファカセットストッカ4に収納され、前記ウェーハ移栽機5によりウェーハ10が前記ポート11に移載される。前記ポートエレベータ6はウェーハ10が装填されたポ

ート11を上昇させ、前記ウェーハ10を前記反応管8内に装入する。該反応管8内で薄膜の生成或は不純物の拡散、熱処理等所要の処理が完了すると前記ポートエレベータ6によりポート11が降下される。処理後のウェーハ10、ポート11は高温となっており、半導体製造装置1内での自然酸化を防止する為、前記排気ファン14により半導体製造装置1内の空気が半導体製造装置1外に排気され、前記ウェーハ10が冷却される。冷却後前記ウェーハ10は前記ウェーハ移栽機5によりウェーハカセットストッカ3に移載され、上述した逆の手順により、半導体製造装置1外に搬出される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来の半導体製造装置1では、処理後のウェーハ10の冷却は前記クリーンユニット15から吹出される冷却空気を前記機構部収納室13を経て前記排気ファン14により排気することで行なわれるが、前記機構部収納室13に至る流路断面積が小さく、更に前記排気ファン14の排気流量も充分でなく、前記ウェーハ10からの放熱を充分に排出できないという問題があった。又、前記排気ファン14から排気される熱が半導体製造装置1周囲の温度を上昇させるという問題もあった。

【0007】本発明は斯かる実情に鑑み、処理後のウェーハを迅速且効果的に冷却し、而も廃熱により周囲が熱汚染されることを抑止しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、ウェーハを多段に保持するポートが挿脱される縦型反応炉を具備した半導体製造装置に於いて、反応炉下方の処理空間に臨接して作業用扉を設け、該作業用扉に放熱器を取付けると共に排気ファンを取付け、前記処理空間内の空気を前記放熱器を介して排気する様構成した半導体製造装置に係り、又前記保守作業用扉に排気ファンが複数取付けられ、該排気ファンの排気側にそれぞれ温度検出器を設け、該温度検出器の検出結果を基に前記排気ファンの排気流量を制御する様にした半導体製造装置に係るものである。

【0009】処理空間より直接排気するので、又処理空間に隣接しているので、排気口面積を大きくとれ、大流量排気が可能となり、迅速なウェーハ冷却が可能となると共に排気温度を低下させ周囲の熱汚染を防止し、更に排気温度を監視し、排気流量を制御するのでウェーハの均一冷却が可能となる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態を説明する。

【0011】図1、図2は本発明の要部を示しており、半導体製造装置自体の主要な構成は図6で示したものと同様であるので説明は省略する。又図1、図2中、図7中で示したものと同様なものには同符号を付してある。

【0012】前記ウェーハ移載機5の機構部5a、ポートエレベータ6の機構部6aを収納する機構部収納室13は仕切壁12によりウェーハ10が搬送され収納される処理空間19と区画され、前記機構部収納室13に臨接する筐体2の背面には排気ファン14が上下方向に所要間隔で複数設けられている。前記機構部収納室13に対向してクリーンユニット15が設けられる。前記処理空間19に臨接する筐体2部分には保守作業用扉16が開閉可能に設けられ、該保守作業用扉16の内面側には放熱器20が設けられる。該放熱器20は水冷式であり、該放熱器20にはフレキシブル配管（図示せず）が接続され前記保守作業用扉16の開閉が支障無く行なわれる様になっている。

【0013】前記保守作業用扉16の外面側には排気ファン22a、22b、22cが複数（本実施の形態では上下に3箇）設けられている。該排気ファン22a、22b、22cは前記排気ファン14に比べ大容量であり、図3に示す駆動制御器23a、23b、23cにより個別に駆動制御される。該駆動制御器23a、23b、23cは図示しない電源に接続され、前記排気ファン22a、22b、22cの排気状態を制御可能となっている。前記各排気ファン22の送風口にはそれぞれ熱電対等の温度検出器24a、24b、24cが設けられ、排気温度を個々に検出可能となっており、前記温度検出器24a、24b、24cの検出結果は増幅器25a、25b、25cにそれぞれ入力され、該増幅器25a、25b、25cで増幅された後、前記駆動制御器23a、23b、23cに入力される。

【0014】以下、作用を説明する。

【0015】ウェーハ10の移載中、又はウェーハ10の処理中は前記クリーンユニット15により清浄空気を吹出すと共に前記排気ファン14より排気を行ない、処理空間19内に清浄空気の定常流れを形成する。

【0016】ウェーハ10の処理が完了し、前記ポートエレベータ6によりポート11が降下され、ウェーハ10の冷却が行なわれる。前記駆動制御器23a、23b、23cは前記ポートエレベータ6の降下信号により前記排気ファン22a、22b、22cを駆動する。該排気ファン22a、22b、22cの駆動により処理空間19内の空気が放熱器20を通り冷却された後前記排気ファン22a、22b、22cより装置外に排気される。前記温度検出器24a、24b、24cは各排気ファン22a、22b、22cからの排気温度を検出し、前記駆動制御器23a、23b、23cに inputs する。温度検出の結果、前記排気ファン22a、22b、22c間での排気温度に差がある場合は、排気温度が均一となる様、前記排気ファン22a、22b、22cの排出流量を制御する。

【0017】該排気ファン22a、22b、22cは前記排気ファン14より大容量であり、排気の大部分は前

記排気ファン22a、22b、22cを経て行なわれるが、前記排気ファン14も同時に駆動され、機構部収納室13を経ても排気される。

【0018】而して、処理空間19内の空気は前記排気ファン22a、22b、22cを経て大流量で排気される。且排気温度が監視されつつ行なわれるので、処理後のウェーハ10は迅速に且均一に冷却される。更に、排気は前記放熱器20により吸熱されており、高温の排気が装置外に排出されることはない。

【0019】保守点検時には前記保守作業用扉16を開いて所要部品の交換、洗浄が行なわれる。前記放熱器20、温度検出器24a、24b、24cは前記保守作業用扉16に取付けられているので、前記保守作業用扉16と一体に移動し、保守作業の邪魔になることはない。

【0020】尚、背面からの排気による空気流れのバランスを保つ為、機構部収納室13側にも冷却ノズル26a、26b、26cを設ければ、ウェーハ10面内のより均一な温度降下を確保することが可能である。

【0021】図4、図5に於いて、冷却ノズル26a、26b、26cを設けた場合について説明する。尚、図5に於いて冷却ノズル26cは省略してある。

【0022】前記冷却ノズル26a、26b、26cの設置位置は前記仕切壁12と前記ポート11との間とし、前記各冷却ノズル26a、26b、26cは前記仕切壁12に沿って垂直に立設され、多数のガス吹出口27が水平方向に穿設されている。該ガス吹出口27はポート11に対向して設けられ、前記ガス吹出口27より冷却ガスが前記ポート11に向かって冷却ガスを吹出す。前記冷却ノズル26a、26b、26cにはそれぞれ自動流量計28a、28b、28c、開閉弁29a、29b、29cを介して冷却ガス源（図示せず）に接続されている。前記冷却ノズル26a、26b、26cと冷却ガス源との接続の態様としては、吹出流量を均一化する等の理由により冷却ノズル26aについては下端に接続し、冷却ノズル26bについては上端に接続する。

【0023】前記冷却ノズル26a、26b、26cから冷却ガスを常時吹出してもよいが、前記ポート11の上昇時、下降時のみに吹出す様に前記開閉弁29a、29b、29cを制御し、又吹出す冷却ガスの流量を一定に、或は処理が異なる毎に流量が変化する様前記自動流量計28a、28b、28cにより自動調整される。

【0024】前記冷却ノズル26a、26b、26cから冷却ガスを吹出すことで、前記ウェーハ10のクリーンユニット15側と前記仕切壁12側とで面内温度の温度勾配が生じることを防止することができる。

【0025】尚、流量分布を均一とする為、冷却ノズル26a、26b、26cの前記ガス吹出口27のピッチを均等又は不均等にす。又、冷却ガスを不活性ガスとすることで、ポート引出し時の冷却だけでなく、ポート装入前にウェーハに生成する自然酸化膜を抑制すること

ができる。更に上記説明では冷却ノズルを3本設けたが、筐体の大きさに合せ、1本、2本或は4本以上設けることが可能であることは言う迄もない。

【0026】又、前記放熱器20、温度検出器24a、24b、24cはいずれも保守作業用扉16の内面側に設けても、或は外面側に設けてもよいことは勿論である。

【0027】

【発明の効果】以上述べた如く本発明によれば、処理後のウェーハが収納される空間から直接大流量、大排気口により排気するので、ウェーハからの抜熱量が大きく、ウェーハの迅速な冷却が可能となる。又、排気は放熱器20により冷却された後排出されるので、周囲の熱汚染を極力防止できる等の優れた効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示す要部の説明平面図である。

【図2】同前本発明の実施の形態を示す要部の説明背面図である。

【図3】同前実施の形態の制御ブロック図である。

\*20

\*【図4】同前実施の形態の応用例を示す要部の説明平面図である。

【図5】該応用例の要部説明図である。

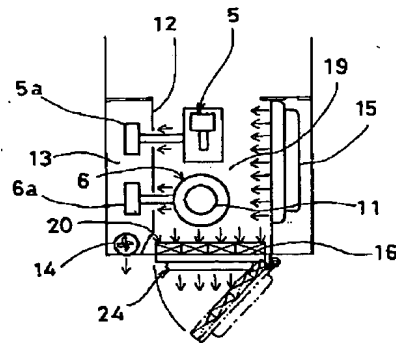
【図6】本発明の対象となる半導体製造装置の概略斜視図である。

【図7】従来例の要部の説明平面図である。

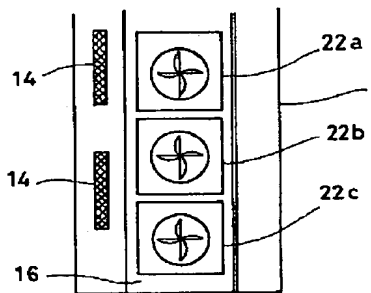
【符号の説明】

1	半導体製造装置
2	筐体
5	ウェーハ移載機
6	ポートエレベータ
11	ポート
13	機構部収納室
14	排気ファン
15	クリーンユニット
19	処理空間
20	放熱器
22	排気ファン
23	駆動制御器
24	温度検出器

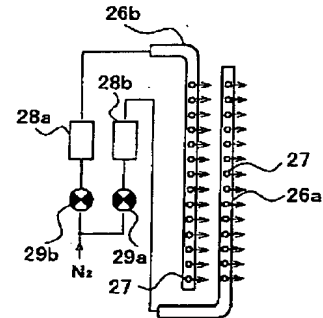
【図1】



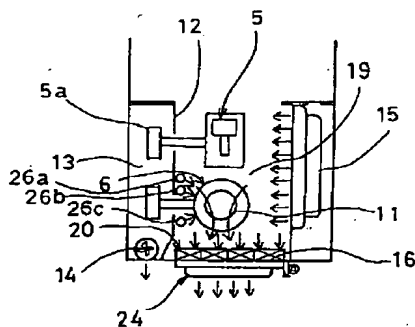
【図2】



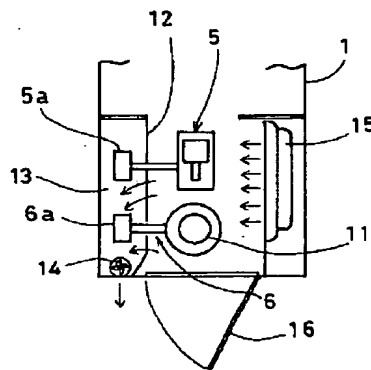
【図5】



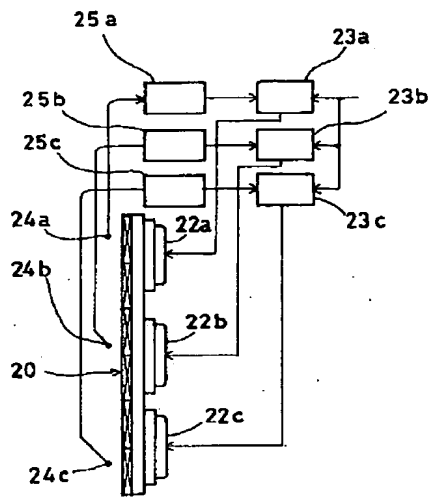
【図4】



【図7】



【図3】



【図6】

